(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년04월08일
(11) 등록번호 10-0892617
(24) 등록일자 2009년04월02일

(51) Int. Cl.
E01D 2/02 (2006.01) *E01D 2/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0075106
(22) 출원일자 2008년07월31일
심사청구일자 2008년07월31일
(56) 선행기술조사문헌
KR200206702 Y1
KR200375153 Y1
KR100601098 B1
KR100665877 B1

(73) 특허권자
주식회사 오케이컨설턴트
경기도 화성군 봉담읍 와우리 산2-2 수원대학교 고운첨단연구센타 704호
김윤환
경기 화성시 봉담읍 와우리 237 신일해피트리2차 아파트 104동 804호
(72) 발명자
김윤환
경기 화성시 봉담읍 와우리 237 신일해피트리2차 아파트 104동 804호
(74) 대리인
구창모, 류창희

전체 청구항 수 : 총 8 항 심사관 : 김현우

(54) 바닥판 콘크리트층을 정착부로 이용한 ＰＳＣ 합성거더의연속화 시공방법 및 그 구조

(57) 요 약

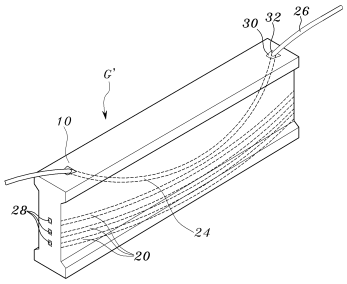
본 발명은 바닥판 콘크리트층을 정착부로 이용한 PSC 합성 거더의 연속화 시공방법 및 그 구조에 관한 것으로서, 거더 몸체(10)의 길이방향으로 중앙부에서 오목한 곡선이 되도록 쉬스관에 내설된 다수개의 1차 강연선(20)을 설치하고, 상기 1차 강연선(20)의 상측에 중앙부에서 오목한 곡선이 되도록 쉬스관에 내설된 적어도 1개 이상의 연속화 강연선을 설치한 후, 상기 1차 강연선(20)을 1차 긴장하고 정착구(28)로 정착시켜 거더 몸체(10)에 1차 프리스트레스를 도입하고, 상기 거더 몸체(10)의 일측 단부 상면에 형성된 인출공(32)으로 상기 연속화 강연선(24)을 일정길이 인출시켜 PSC 합성거더(G)를 제작하는 PSC 합성거더 제작단계(S1)와;

상기에서 제작된 다수개의 PSC 합성거더(G)를 교각(100) 상부의 설치위치에 거치시키는 교각 상부에 PSC 합성거더를 거치하는 단계(S2)와;

상기 PSC 합성거더(G)의 단부 상면에 형성된 인출공(32)에서 인출된 일측 연속화 강연선(26)을 상기 PSC 합성거더(G)의 상부에서 교차 설치하고 철근을 배근하고 콘크리트를 타설하되 상기 인출된 연속화 강연선(26)의 정착을 위하여 상기 타설되는 콘크리트층에 절결부를 형성하면서 바닥판 콘크리트층을 설치하는 바닥판 콘크리트층 설치단계(S3)와;

상기에서 설치된 바닥판 콘크리트층이 일정강도 발현되면, 상기 PSC 합성거더(G)의 단부 상면에 형성된 인출공(32)에서 인출되어 상기 바닥판 콘크리트층 내에 교차 매립되고 일정길이 노출시켜서 인출된 연속화 강연선(26)을 2차로 긴장시키고 상기 바닥판 콘크리트층의 절결부에 정착시켜 연속화부의 상부에서 발생하는 부모멘트를 감소시키는 2차 긴장단계(S4)와; 상기 인출된 연속화 강연선(26)을 2차로 긴장시켜 상기 바닥판 콘크리트층의 절결부에 정착시키는 2차 긴장단계 후에 상기 바닥판 콘크리트층의 절결부에 충진재를 충진하는 단계(S5)로 이루어지는 것을 특징으로 하는 바닥판 콘크리트층을 정착부로 이용한 PSC 합성거더의 연속화 시공방법 및 그 구조이다.

대 표 도 - 도5a



특허청구의 범위

청구항 1

거더 몸체(10)의 길이방향으로 중앙부에서 오목한 곡선이 되도록 쉬스관에 내설된 다수개의 1차 강연선(20)을 설치하고, 상기 1차 강연선(20)의 상측에 중앙부에서 오목한 곡선이 되도록 쉬스관에 내설된 적어도 1개 이상의 연속화 강연선을 설치한 후, 상기 1차 강연선(20)을 1차 긴장하고 정착구(28)로 정착시켜 거더 몸체(10)에 1차 프리스트레스를 도입하고, 상기 거더 몸체(10)의 일측 단부 상면에 형성된 인출공(32)으로 상기 연속화 강연선(24)을 일정길이 인출시켜서 PSC 합성거더(G)를 제작하는 PSC 합성거더 제작단계(S1)와;

상기에서 제작된 다수개의 PSC 합성거더(G)를 교각(100) 상부의 설치위치에 거치시키는 교각 상부에 PSC 합성거더를 거치하는 단계(S2)와;

상기 PSC 합성거더(G)의 단부 상면에 형성된 인출공(32)에서 인출된 연속화 강연선(26)을 상기 PSC 합성거더(G)들의 상부에서 서로 교차 배치하고 철근을 배근하고 콘크리트를 타설하면서 상기 인출된 연속화 강연선(26)의 정착을 위하여 상기 타설되는 바닥판 콘크리트층(200)에 절결부(220)를 형성하고 바닥판 콘크리트층을 설치하는 바닥판 콘크리트층 설치 단계(S3)와;

상기에서 설치된 바닥판 콘크리트층이 일정강도 발현되면, 상기 PSC 합성거더(G)의 단부 상면에 형성된 인출공(32)에서 인출되어 상기 바닥판 콘크리트층 내에 교차 매립되고 일정길이 노출시킨 인출된 연속화 강연선(26)을 2차로 긴장시키고 상기 바닥판 콘크리트층(200)의 절결부에 정착시켜 연속화부의 상부에서 발생하는 부모멘트를 감소시키는 2차 긴장단계(S4)와;

상기 인출된 연속화 강연선(26)을 2차로 긴장시켜 상기 바닥판 콘크리트층의 절결부에 정착시키는 2차 긴장단계 후에, 상기 바닥판 콘크리트층의 절결부(220)에 충진재를 충진하는 단계(S5)로 이루어지는 것을 특징으로 하는 바닥판 콘크리트층을 정착부로 이용한 PSC 합성거더의 연속화 시공방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 거더 몸체(10)의 일측 단부 상면에 형성된 인출공(32)에는 절결부(30)가 더 형성되는 것을 특징으로 하는 바닥판 콘크리트층을 정착부로 이용한 PSC 합성거더의 연속화 시공방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 PSC 합성거더 제작단계(S1)에서 상기 인출공(32)에서 인출된 연속화 강연선(26)은 쉬스관이 제거되고 인출공(32)의 앞쪽에서 정착구로 임시 고정되는 것을 특징으로 하는 바닥판 콘크리트층을 정착부로 이용한 PSC 합성거더의 연속화 시공방법.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 PSC 합성거더의 연속화 시공방법은 3경간 이상의 교량에서는 적어도 1개 이상의 중간부용 PSC 합성거더(G')가 더 설치되는 바닥판 콘크리트층을 정착부로 이용한 PSC 합성거더의 연속화 시공방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 중간부용 PSC 합성거더(G')는 거더 몸체(10)와; 상기 거더 몸체(10)의 길이방향으로 설치되며 중앙부에서 오목한 곡선이 되도록 쉬스관에 내설되는 다수개의 1차 강연선(20)과; 상기 1차 강연선(20) 및 연속화 강연선(24)을 상기 거더 몸체(10)의 단부에 정착시키기 위한 정착구(28)와; 상기 1차 강연선(20)의 상측에 설치되며 중앙부에서 오목한 곡선이 되도록 쉬스관에 내설된 적어도 1개 이상의 연속화 강연선(24)과; 상기 연속화 강연선(24)이 상기 거더 몸체(10)의 양단부 상면에서 인출되도록 양단부 상면에 형성된 적어도 2개 이상의 인출공(32)과; 상기 인출공(32)에서 일정길이 인출된 연속화 강연선(26) 으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 바닥판 콘크리트층을 정착부로 이용한 PSC 합성거더의 연속화 시공방법.

청구항 6

적어도 2개 이상의 거더 몸체(10)와; 상기 거더 몸체(10)의 길이방향으로 설치되며 중앙부에서 오목한 곡선이 되도록 쉬스관에 내설되는 다수개의 1차 강연선(20)과; 상기 1차 강연선(20)의 상측에 설치되며 중앙부에서 오

목한 곡선이 되도록 쉬스관에 내설된 연속화 강연선(24)과; 상기 1차 강연선(20) 및 연속화 강연선(24)을 상기 거더 몸체(10)의 단부에 정착시키기 위한 정착구(28)와; 상기 연속화 강연선(24)이 상기 거더 몸체(10)의 단부 상면에서 인출되도록 단부 상면에 형성된 적어도 1개 이상의 인출공(32)과; 상기 인출공(32)에서 인출되는 연속화 강연선을 상기 적어도 2개 이상의 거더 몸체(10)들의 단부 상부에서 서로 교차시켜 배치하고 정착을 위하여 일정길이 노출시킨 인출된 연속화 강연선(26)과; 상기 인출된 연속화 강연선(26) 및 상기 거더 몸체(10)의 상부에 철근을 배근하고 콘크리트를 타설하여 설치되는 바닥판 콘크리트층(200)과; 상기 인출된 연속화 강연선(26)을 정착시키기 위하여 상기 바닥판 콘크리트층(200)에 형성된 절결부(220)와; 상기 절결부(220)에서 노출되는 인출된 연속화 강연선(26)을 긴장시키고 상기 절결부(220)에 정착시키는 정착구(28)로 구성된 것을 특징으로 하는 바닥판 콘크리트층을 정착부로 이용한 PSC 합성 거더의 연속화 구조.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 PSC 합성거더의 연속화 구조에서 3경간 이상의 교량에서는 적어도 1개 이상의 중간부용 PSC 합성 거더(G')가 더 설치되는 바닥판 콘크리트층을 정착부로 이용한 PSC 합성거더의 연속화 구조.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 중간부용 PSC 합성거더(G')는, 거더 몸체(10)와; 상기 거더 몸체(10)의 길이방향으로 설치되며 중앙부에서 오목한 곡선이 되도록 쉬스관에 내설되는 다수개의 1차 강연선(20)과; 상기 1차 강연선(20) 및 연속화 강연선(24)을 상기 거더 몸체(10)의 단부에 정착시키기 위한 정착구(28)와; 상기 1차 강연선(20)의 상측에 설치되며 중앙부에서 오목한 곡선이 되도록 쉬스관에 내설된 적어도 1개 이상의 연속화 강연선(24)과; 상기 연속화 강연선(24)이 상기 거더 몸체(10)의 양단부 상면에서 인출되도록 양단부 상면에 형성된 적어도 2개 이상의 인출공(32)과; 상기 인출공(32)에서 일정길이 인출된 연속화 강연선(26)으로 이루어지는 바닥판 콘크리트층을 정착부로 이용한 PSC 합성거더의 연속화 구조.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

<1> 본 발명은 콘크리트 구조물에 이용되는 프리스트레스트 콘크리트 합성거더(Prestressed Concrete Composite Girder; 이하,"PSC 합성거더"라 한다)의 연속화 시공방법 및 그 구조에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 PSC 합성거더의 연속화에서 연속화 구간에서 별도의 단면증가 없이 바닥판 콘크리트층을 정착부로 이용함으로 인해 단면계수를 증가시킴으로써 거더의 폭과 형고를 줄이고, 지간 길이를 장경간화 할 수 있는 바닥판 콘크리트층을 정착부로 이용한 PSC 합성거더의 연속화 시공방법 및 그 구조에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> 일반적으로 콘크리트는 압축 응력에 대한 저항강도는 우수하지만 인장 응력에 대한 저항 강도는 매우 취약한 특성을 가지므로, 콘크리트 거더를 제작할 때, 거더에 작용하는 고정하중이나 활하중에 의하여 발생되는 콘크리트 거더의 중앙 하부에 대한 인장 응력을 고려하여야 한다.

<3> 이를 위하여, 콘크리트 거더에 강연선을 설치하고 긴장하고 정착시켜 콘크리트에 미리 프리스트레스를 도입함으로써, 상기 콘크리트 거더 시공 후 거더에 작용하는 고정하중이나 활하중에 의한 인장 응력을 보강할 수 있게 된다.

<4> 종래 강연선에 의하여 프리스트레스를 도입하는 PSC 거더는 일정 크기로 제작된 거더 거푸집에 철근을 배근하고 강연선이 내설된 쉬스관을 거푸집의 길이방향으로 설치하고, 상기 거푸집 내부에 콘크리트를 타설하고 양생하여 철근 콘크리트 거더가 소정의 강도를 발현되도록 양생되면, 쉬스관 내에 내설된 강연선을 철근콘크리트 거더의 일측 단부에서 긴장하고 정착시킴으로써 제작이 완료된다.

<5> 이때, PSC 거더 내의 강연선은 PSC 거더의 양단부로부터 중앙부를 향하여 아래로 오목한 곡선 형태로 배치되며, 강연선의 긴장에 따라 철근콘크리트 거더 중앙하부에서 발생하는 인장응력을 상쇄시키는 작용을 하게 된다.

<6> 따라서, 종래의 단순보 형식의 교량에 있어서는 상기에서 설명한 PSC 거더가 매우 유용하게 사용되었다.

<7> 그런데, 종래의 단순보 형식의 교량이라고 하더라도 교량상부구조물의 바닥판 콘크리트에 의하여 연속화 됨에 따라 연속화 되는 부분이 부모멘트에 의해서 파손되는 일이 많이 발생하여 보수비용이 증가하고 그에 따라 차량의 교통에 큰 불편을 주는 문제점으로 인하여, 근래에는 부모멘트를 감소시키면서 교량을 연속화 시키는 기술이 발전하고 있다.

<8> 상기한 종래 PSC 거더의 문제점 들을 해결하기 위한 종래 기술로서 "노출된 정착 장치 및 이를 갖는 PSC거더를 이용한 연속화화교의 건설방법"이 특허 제0456471호로 등록되어 등록특허공보에 게시되어 있다.

<9> 상기 특허 제0456471호는 도 1a 내지 도 1c에 도시한 바와 같이 2개의 거더를 연속화 하기 위하여 각각의 거더에 설치되는 적어도 한 조 이상의 1차 강연선(a)으로서의 단순 강연선과, 거더(10)와 거더(10)를 연결하는 적어도 한 조 이상의 연속화 강연선(b)을 설치하기 위한 쉬스관을 포함하여 거더가 제작되고, 연속화 강연선(b)을 정착시키기 위하여 거더의 일측 단부 측면에 노출된 정착장치를 갖는 프리스트레스트 콘크리트(PSC) 거더를 이용한 연속교의 건설방법이다.

<10> 더 상세하게는, 거더 제작후 1차 강연선인 단순 강연선(a)을 긴장시키고 정착시켜 거더에 1차 프리스트레스를 도입하고, 1차 프리스트레스가 도입된 2개의 PSC 거더를 교각에 거치시킨 후, 상기 PSC 거더를 연속화 하기 위하여 일측 거더의 쉬스관 내에 연속화 강연선(b)을 설치하고 타측 거더의 쉬스관 내에도 연속화 강연선(b)을 설치한 후, 상기 PSC 거더와 PSC 거더 사이에서 연속화 강연선(b)을 서로 연결하고 연결부에 쉬스관을 씌운 후 교량 상부구조물을 타설하고, 교량 상부구조물이 양생되면 일측에서 연속화 강연선(b)을 긴장시켜 정착시키고 거더의 일측 단부 측면에 노출된 정착부에서 정착시켜 거더와 거더 사이의 상부에서 발생하는 부모멘트를 감소시키는 것이다.

<11> 상기 연속화 시공된 PSC 거더(10)의 측면도는 도 1a 및 도 1b와 같고, 도 1c는 상기 PSC 거더(10)의 단부 측면에 노출된 정착장치의 사시도를 보여주는 것이며, 도2a, 도2b, 도2c, 도2d는 각 부분의 종단면도이고, 도 3은 연속화 시공된 PSC 거더(10)에서의 연속화 강연선의 설치 개요도이다.

<12> 상기 도2a, 도2b, 도2c, 도2d의 종단면도에서 설명하지 않은 부호 1,2,3은 1차(단순) 강연선의 배치 상태를 보여주는 것이고, 부호 4,5는 2차(연속화) 강연선의 배치 상태를 보여주는 것이다.

<13> 그러나, 상기 특허 제0456471호는 도1a를 참조하여 보면, 2개의 거더에 설치된 연속화 강연선(b)의 긴장시 3개소(양측에서 오목한 곡선과 가운데서 볼록한 곡선)에서 곡선화된 연속화 강연선(b)을 긴장시키려면 일측 거더의 단부 측면에 형성된 정착부(12)에서 긴장시켜 정착시킨 후에 다시 타측 거더의 단부 측면에 형성된 정착부(12)에서 긴장시키고 정착시켜야 양측에서 오목하게 곡선화 된 2개소 부분이 균등하게 긴장된다, 즉 2단 긴장시켜야 연속화 강연선(b)에 프리스트레스가 제대로 도입되는 것이다.

<14> 따라서, 종래에는 연속화에 2단 긴장을 필요로 하게 됨으로써 1차 긴장된 단순 강연선의 프리스트레스의 손실량이 커지게 되며, 또한 2단 긴장작업에 따른 연속화 강연선의 긴장 효율 저하, 시공성 저하와 인건비의 상승 요인이 발생한다.

<15> 그리고, 거더 제작시에, 먼저 연속화 강연선이 삽입될 쉬스관을 내설하여 거더를 제작하고 연속화시 상기 쉬스관에 연속화 강연선을 끼우고, 거더와 거더 사이의 연결부에서 연속화 강연선을 커플링으로 연결하고 쉬스관을 씌워 연속화한 후, 교량상부구조물의 바닥판 콘크리트를 타설하고 양생한 후 일측 거더의 단부 측면에서 연속화 강연선을 긴장시키고 정착시킨 후, 다시 타측 거더의 단부 측면에서 다시 연속화 강연선을 긴장시키고 정착하여야 하므로 연속화 강연선(b)의 설치 및 긴장 작업이 번거롭고 인건비가 증가하는 문제점이 있었다.

<16> 또한, 상기와 같이 거더의 단부 측면에서 연속화 강연선을 정착시켜야 하므로 도1c와 같이 거더의 단부 측면에 별도의 블록부(13)를 형성하여 정착부(12)를 구비하여야 하는 문제점이 있었다.

<17> 또한, 상기 도1a와 같이 거더가 2개 사용되는 2경간의 연속화 일때는 2단 긴장으로 시공이 가능하지만, 3경간 이상의 연속화 된 교량에서는 곡선 구간이 많아져 곡선 구간 때문에 연속화 강연선의 효율적인 긴장이 불가능하여 시공성이 저하될 뿐만 아니라 시공 자체가 불가능하다고 하는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<18> 본 발명의 목적은 PSC 거더 단부 상면에서 인출된 연속화 강연선을 상기 PSC 거더 상부에 형성된 바닥판 콘크리

트층에 정착시킴으로써 2경간 이상의 다수개의 경간을 가진 교량에도 용이하게 2차 프리스트레스를 도입하여 연속화 할 수 있는 바닥판 콘크리트층을 정착부로 이용한 PSC 합성거더의 연속화 시공방법 및 그 구조를 제공하는 데 있다.

<19> 본 발명의 다른 목적은 PSC 거더의 시공시에 바닥판 콘크리트층을 정착부로 이용하므로서 저항 단면의 단면계수를 증가시켜 거더의 폭과 형고를 줄일 수 있는 바닥판 콘크리트층을 정착부로 이용한 PSC 합성 거더의 연속화 시공방법 및 그 구조를 제공하는 데 있다.

<20> 본 발명의 또 다른 목적은 PSC 거더의 연속화를 위하여 2차 긴장시 바닥판 콘크리트층에 연속화 강연선을 정착시키는 작업을 하므로 긴장작업 공간 확보가 매우 용이한 바닥판 콘크리트층을 정착부로 이용한 PSC 합성거더의 연속화 시공방법 및 그 구조를 제공하는 데 있다.

<21> 본 발명의 또 다른 목적은 연속화 강연선의 긴장시 프리스트레스가 도입된 1차 강연선에 대한 손실을 최소화 하도록 하는 바닥판 콘크리트층을 정착부로 이용한 PSC 합성거더의 연속화 시공방법 및 그 구조를 제공하는 데 있다.

과제 해결수단

<22> 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명 바닥판 콘크리트층을 정착부로 이용한 PSC 합성 거더의 연속화 구조는, 적어도 2개 이상의 거더 몸체(10)와; 상기 거더 몸체(10)의 길이방향으로 설치되며 중앙부에서 오목한 곡선이 되도록 쉬스관에 내설되는 다수개의 1차 강연선(20)과; 상기 1차 강연선(20)의 상측에 설치되며 중앙부에서 오목한 곡선이 되도록 쉬스관에 내설된 연속화 강연선(24)과; 상기 1차 강연선(20) 및 연속화 강연선(24)을 상기 거더 몸체(10)의 단부에 정착시키기 위한 정착구(28)와; 상기 연속화 강연선(24)이 상기 거더 몸체(10)의 단부 상면에서 인출되도록 단부 상면에 형성된 적어도 1개 이상의 인출공(32)과; 상기 인출공(32)에서 인출되는 연속화 강연선(24)을 상기 적어도 2개 이상의 거더 몸체(10)의 단부 상면에서 교차시켜 배치하면서 정착을 위하여 일정길이 노출시킨 인출된 연속화 강연선(26)과; 상기 인출된 연속화 강연선(26) 및 상기 거더 몸체(10)의 상부에 철근을 배근하고 콘크리트를 타설하여 설치되는 바닥판 콘크리트층(200)과; 상기 인출된 연속화 강연선(26)을 정착시키기 위하여 상기 바닥판 콘크리트층에 형성된 절결부(220)와; 상기 절결부(220)에서 노출되는 인출된 연속화 강연선(26)을 긴장하고 상기 절결부(220)에 정착시키는 정착구(28)와; 상기 절결부(220)를 충진하는 충진재로 구성된 것을 특징으로 하는 바닥판 콘크리트층을 정착부로 이용한 PSC 합성 거더의 연속화 구조로 구성된 것을 특징으로 한다.

효 과

<23> 본 발명은 PSC 거더 단부 상면에서 인출된 연속화 강연선을 상기 PSC 거더 상부에 형성된 바닥판 콘크리트층에 정착시킴으로써 2경간 이상의 다수개의 경간을 가진 교량에도 용이하게 2차 프리스트레스를 도입하여 연속화 할 수 있는 효과가 있다.

<24> 본 발명은 PSC 거더의 시공시에 바닥판 콘크리트층을 정착부로 이용하므로서 저항 단면의 단면계수를 증가시켜 거더의 폭과 형고를 줄일 수 있는 효과가 있다.

<25> 본 발명은 PSC 거더의 연속화를 위하여 2차 긴장시 바닥판 콘크리트층에 연속화 강연선을 정착시키는 작업을 하므로 긴장작업 공간 확보가 매우 용이한 효과가 있다.

<26> 본 발명은 연속화 강연선의 긴장시 프리스트레스가 도입된 1차 강연선에 대한 손실을 최소화 하도록 하는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<27> 본 발명은 바닥판 콘크리트층을 정착부로 이용한 PSC 합성 거더의 연속화 시공방법 및 그 구조에 관한 것이다.

<28> 먼저, 첨부된 도면 및 바람직한 실시예를 참조하여 본 발명 바닥판 콘크리트층을 정착부로 이용한 PSC합성 거더의 연속화 시공방법에 대하여 상세하게 설명한다.

<29> 도 4a는 본 발명에 따른 PSC 합성 거더의 일측 사시도, 도 4b는 본 발명에 따른 PSC 합성 거더의 타측 사시도, 도 4c는 본 발명에 따른 바닥판 콘크리층 설치 전에 2개의 PSC 합성 거더를 교각 상부에 위치시킨 상태의 사시도, 도 4d는 상기 도 4c의 측면도, 도 4e는 상기 도 4d의 상부에 바닥판 콘크리트층을 형성하고 연속화 강연선을 정착시킨 측면도, 도 4f는 상기 도 4e의 연속화부 확대도,

<30> 도 5a는 본 발명에 따른 3경간이상의 연속화 교량에서 중간부에 사용되는 중간부용 PSC 합성 거더의 사시도, 도 5b는 상기 도 5a의 측면도, 도 5c는 본 발명에 따른 3경간의 PSC 합성 거더의 상부에 바닥판 콘크리트층을 형성하고 연속화 강연선을 정착시킨 측면도, 도 6a는 본 발명 PSC 합성 거더의 다른 실시예의 사시도, 도 6b는 2경간의 PSC 합성 거더를 교각 상부에 위치시킨 상태의 일부 사시도, 6c는 3경간의 PSC 합성 거더를 교각 상부에 위치시킨 상태의 일부 사시도, 도 7은 본 발명 가로보를 정착부로 이용한 PSC 합성거더에 연속화 강연선의 설치상태를 개략적으로 나타낸 개요도, 도 8은 본 발명 바닥판 콘크리트층에 연속화 강연선을 정착 시킨 상태를 나타낸 사시도이다.

<31> 본 발명은, 거더 몸체(10)의 길이방향으로 중앙부에서 오목한 곡선이 되도록 쉬스관에 내설된 다수개의 1차 강연선(20)을 설치하고, 상기 1차 강연선(20)의 상측에 중앙부에서 오목한 곡선이 되도록 쉬스관에 내설된 적어도 1개 이상의 연속화 강연선을 설치한 후, 상기 1차 강연선(20)을 1차 긴장하고 정착구(28)로 정착시켜 거더 몸체(10)에 1차 프리스트레스를 도입하고, 상기 거더 몸체(10)의 일측 단부 상면에 형성된 인출공(32)으로 상기 연속화 강연선(24)을 일정길이 인출시켜 PSC 합성거더(G)를 제작하는 PSC 합성거더 제작단계(S1)와;

<32> 상기에서 제작된 다수개의 PSC 합성거더(G)를 교각(100) 상부의 설치위치에 거치시키는 교각 상부에 PSC 합성거더를 거치하는 단계(S2)와;

<33> 상기 PSC 합성거더(G)의 단부 상면에 형성된 인출공(32)에서 인출된 일측 연속화 강연선(26)을 상기 PSC 합성거더(G)의 상부에서 교차 설치하고 철근을 배근하고 콘크리트를 타설하되 상기 인출된 연속화 강연선(26)의 정착을 위하여 상기 타설되는 콘크리트층에 절결부를 형성하면서 바닥판 콘크리트층을 설치하는 바닥판 콘크리트층 설치 단계(S3)와;

<34> 상기에서 설치된 바닥판 콘크리트층이 일정강도 발현되면, 상기 PSC 합성거더(G)의 단부 상면에 형성된 인출공(32)에서 인출되어 상기 바닥판 콘크리트층 내에 교차 매립되고 일정길이 노출시킨 인출된 연속화 강연선(26)을 2차로 긴장시시키고 상기 바닥판 콘크리트층의 절결부에 정착시켜 연속화부의 상부에서 발생하는 부모멘트를 감소시키는 2차 긴장단계(S4)와; 상기 인출된 연속화 강연선(26)을 2차로 긴장시키고 상기 바닥판 콘크리트층의 절결부에 정착시키는 2차 긴장단계 후에, 상기 바닥판 콘크리트층의 절결부에 충진재를 충진하는 단계(S5)로 이루어지는 것을 특징으로 하는 바닥판 콘크리트층을 정착부로 이용한 PSC 합성거더의 연속화 시공방법이다.

<35> 본 발명의 PSC 합성거더 제작단계(S1)를 도4a 및 도4b를 참조하여 설명하면, 거더 몸체(10)의 길이방향으로 중앙부에서 오목한 곡선이 되도록 쉬스관에 내설된 다수개의 1차 강연선(20)을 설치하고, 상기 1차 강연선(20)의 상측에 중앙부에서 오목한 곡선이 되도록 쉬스관에 내설된 적어도 1개 이상의 연속화 강연선을 설치한 후, 상기 1차 강연선(20)을 1차 긴장시키고 정착구(28)로 정착시켜 거더 몸체(10)에 1차 프리스트레스를 도입하고, 상기 거더 몸체(10)의 일측 단부 상면에 형성된 인출공(32)으로 상기 연속화 강연선(24)을 일정길이 인출시켜 PSC 합성거더(G)를 제작하는 PSC 합성거더 제작단계(S1)를 설명하면, 본 발명에서 거더 몸체(10)의 양측 단부에서 길이방향으로 중앙부 하측에 오목한 곡선이 되도록 쉬스관에 내설된 다수개의 1차 강연선(20)을 거더 몸체(10)에 설치하고, 상기 1차 강연선(20)을 1차 긴장시키고 정착구(28)로 정착시켜 상기 거더 몸체(10)에 1차 프리스트레스를 도입하는 것은 종래의 기술과 동일하다.

<36> 종래의 기술과 다른 점은, 본 발명에서는 상기 1차 강연선(20)의 상측에 쉬스관에 내설된 적어도 1개 이상의 연속화 강연선(24)을 더 설치하여 거더 몸체(10)를 제작하되 상기 거더 몸체(10)의 일측 단부 상면에 형성된 인출공(32)으로 연속화 강연선(24)을 일정길이 인출시키는 것이다.

<37> 상기 인출공(32)에서 연속화 강연선(24)을 일정길이 인출시켜 인출된 연속화 강연선(26)을 상기 PSC 합성 거더의 상부에서 서로 교차 배치하고 일정길이 노출시키면서 철근을 배근하고 콘크리트를 타설하여 바닥판 콘크리트층(200)을 형성하고 상기 바닥판 콘크리트층(200)이 일정강도 발현되면, 상기 인출된 연속화 강연선(26)을 긴장시키고 상기 바닥판 콘크리트층에 정착시켜 2차 프리스트레스를 도입하는 것이다.

<38> 상기 거더 몸체(10)의 일측 단부 상면에 형성된 인출공(32)에서 일정길이 인출된 연속화 강연선을 임시 고정하기 위하여 인출공(32) 바로 앞쪽에서 상기 인출된 연속화 강연선(26)의 쉬스관을 제거하고 연속화 강연선 만을 인출한 후, 상기 쉬스관이 제거된 연속화 강연선을 인출공(32) 앞에서 정착구로 임시 고정할 수 있다.

<39> 상기에서 연속화 강연선을 정착구로 임시 고정하는 이유는, 교량 설치 작업을 하다 보면 PSC 합성거더(G)에서 연속화 강연선(24)이 밖으로 빠져 나올 수도 있기 때문에 이것을 방지하기 위함이다.

<40> 상기와 같이 인출된 연속화 강연선(26)에서 임시 고정을 위하여 쉬스관을 제거한 경우에는 교각 상부에 PSC 합성거더(G)를 안전하게 설치한 후에, 상기 인출된 연속화 강연선(26)에 다시 쉬스관을 씌우고 인출된 연속화 강연선(26)을 PSC 합성거더(G)의 상부에서 서로 교차시켜 배치하고 바닥판 콘크리트층을 타설하게 된다.

<41> 그리고, 상기에서 거더 몸체(10)의 일측 단부 상면의 인출공(32) 위치에 절결부(30)를 더 형성할 수 있는데, 상기 절결부(30)는 삼각형상으로 이루어지며 연속화 강연선(26)을 바닥판 콘크리트층에 매립시 과도하게 구부러져 절곡되는 것을 방지 한다.

<42> 다음, 상기에서 제작된 다수개의 PSC 합성거더(G)를 교각(100) 상부의 설치위치에 거치시키는 교각 상부에 PSC 합성거더를 거치하는 단계(S2)를 도4c, 도4d를 참조하여 설명하면 다음과 같다. 미설명 부호(110)은 교좌장치이다.

<43> 2개의 PSC 합성거더(G)를 연속화 하기 위하여 교각(100)의 상부에 연속화 강연선(24)이 인출된 상기 PSC 합성거더(G)의 일측 단부가 서로 마주 보도록 상기 2개의 PSC 합성거더(G)를 교각(100)의 상부에 거치하고, 상기 인출된 연속화 강연선(26)이 상기 PSC 합성거더(G)의 상부에서 서로 교차되도록 배치한다.

<44> 다음, 바닥판 콘크리트층 설치 단계(S3)를 도4e 및 도4f를 참조하여 설명하면, 상기 PSC 합성거더(G)의 일측 단부 상면 절결부(30)의 인출공(32)에서 인출되는 쉬스관에 내설된 일정길이의 인출된 연속화 강연선(26)을 상기 PSC 합성거더(G)의 상부에서 교차 배치하면서 상기 연속화 강연선(24)의 정착을 위하여 상기 인출 된 연속화 강연선(26)을 일정길이 노출시키고 상기 연속화 강연선 및 PSC 합성거더(G)의 상부에 철근을 배근하고 콘크리트를 타설하여 바닥판 콘크리트층(200)을 설치하는 것이다.

<45> 이때, 상기 바닥판 콘크리트층(200)에서 일정길이 노출된 상기 인출된 연속화 강연선(26)을 긴장하고 정착시키기 위하여 바닥판 콘크리트층(200)의 상면으로 노출시키는 연속화 강연선(26)의 길이는 유압잭을 사용할 때 긴장작업에 60-70㎝ 정도가 필요하다.

<46> 다음, 상기 PSC 합성거더(G)의 단부 상면의 인출공(32)에서 인출되어 바닥판 콘크리트층(200)에 교차 매립하면서 일정길이 노출시킨 인출된 연속화 강연선(26)을 2차로 긴장하고, 상기 바닥판 콘크리트층(200)에 정착시켜 PSC 합성거더(G)의 연속화부 상부에서 발생하는 부모멘트를 감소시키는 2차 긴장단계(S4)를 설명하면, 바닥판 콘크리트층이 양생되어 일정강도 이상 발현되면 상기바닥판 콘크리트층(200)의 삼각형상의 절결부(220)에서 일정길이 인출시킨 인출된 연속화 강연선(26)을 유압잭으로 2차 긴장시키고, 상기 바닥판 콘크리트층(200)의 절결부(220)에 정착구(28)로 정착시켜 PSC 합성거더(G)의 연속화로 인하여 연속화부의 상부에서 발생하는 부모멘트를 효율적으로 감소시키는 것이다.

<47> 다음, 상기 인출된 연속화 강연선(26)을 2차로 긴장시켜 상기 바닥판 콘크리트층(200)의 절결부(220)에 정착시키는 2차 긴장단계 후에, 상기 바닥판 콘크리트층의 절결부(220)에 충진재를 충진하는 단계(S5)는, 상기 바닥판 콘크리트층(200)의 절결부(220)에 충진재를 충진하게 되는데 상기 충진재는 고강도 무수축 몰탈, 고강도 몰탈, 콘크리트 등을 사용할 수 있다.

<48> 다른 실시예로서, 3경간의 교량인 경우에는 중간부용 PSC 합성 거더(G')를 더 사용하게 되는데 도5a, 5b, 5c를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

<49> 도5a, 5b를 참조하여 3경간의 교량에서 좌측 PSC 합성 거더(G)와 우측 PSC 합성 거더(G)의 사이에 사용되는 중간부용 PSC 합성 거더(G')를 설명하면,

<50> 거더 몸체(10)와; 상기 거더 몸체(10)의 길이방향으로 설치되며 중앙부에서 오목한 곡선이 되도록 쉬스관에 내설되는 다수개의 1차 강연선(20)과; 상기 1차 강연선(20) 및 연속화 강연선(24)을 상기 거더 몸체(10)의 단부에 정착시키기 위한 정착구(28)와; 상기 1차 강연선(20)의 상측에 설치되며 중앙부에서 오목한 곡선이 되도록 쉬스관에 내설된 적어도 1개 이상의 연속화 강연선(24)과; 상기 연속화 강연선(24)이 상기 거더 몸체(10)의 양 단부 상면에서 각각 인출되도록 양단부 상면 각각에 형성된 적어도 2개 이상의 인출공(32)과; 상기 양단부 상면의 인출공(32)에서 각각 일정길이 인출된 연속화 강연선(26)으로 구성되어 있다.

<51> 상기 중간부용 PSC 합성 거더(G')에서, 거더 몸체(10)의 길이방향으로 설치되며 중앙부에서 오목한 곡선이 되도록 쉬스관에 내설되는 다수개의 1차 강연선(20)의 구성은 PSC 합성 거더(G)의 구성과 동일하고, 상기 1차 강연선(20)의 상측에 설치되는 연속화 강연선(24)의 구성만이 PSC 합성 거더(G)의 구성과 다르다.

<52> 즉, 중간부 PSC 합성 거더(G')에서 연속화 강연선(24)은 상기 1차 강연선(20)의 상측에 설치하게 되며, 상기 중간부용 PSC 합성 거더 몸체(10)의 상면 일측 인출공(32)으로 적어도 1개 이상의 연속화 강연선(24)을 삽입하

여 중앙부에서 오목한 곡선을 이루면서 상기 중간부용 PSC 합성 거더 몸체(10)의 상면 타측 인출공(32)으로 인출시키는데 긴장 및 정착을 위하여 일측 인출공(32) 및 타측 인출공(32)에서 연속화 강연선(24)을 각각 일정 길이 인출시켜 놓는다.

<53> 교량의 양측에 설치되는 PSC 합성 거더(G)의 단부 상면에서 일정길이 인출된 연속화 강연선(26)과 상기 중간부용 PSC 합성 거더(G')의 양단부 상면에서 일정길이 인출된 연속화 강연선(26)들을 서로 교차 배치시키고, 상기 PSC 합성거더(G) 및 중간부 PSC 합성거더(G')의 상부에 철근을 배근하고 상기 연속화 강연선(26)의 정착을 위하여 삼각형상의 절결부(220)를 형성하면서 콘크리트를 타설하여 바닥판 콘크리트층(200)을 설치하는 것이다.

<54> 도5c를 참조하여, 3경간의 PSC 합성 거더를 연속화 하는 구성을 다음에서 상세히 설명한다.

<55> 먼저, 교각 위에 일측 PSC 합성 거더(G)를 거치하고 난 다음, 중간부의 교각 위에 중간부용 PSC 합성 거더(G')를 거치하고, 이어서 타측 교각의 위에 PSC 합성 거더(G)를 거치하고, 상기 PSC 합성 거더들의 단부 상면에서 인출된 연속화 강연선(26)들을 서로 교차시켜 배치하고, 그 상부에 철근을 배근하고 바닥판 콘크리트층(200)을 타설하면서 상기 연속화 강연선(24)의 정착을 위한 삼각형상의 절결부(220)를 형성하되 상기 절결부(220)로 부터 인출된 연속화 강연선(26)을 긴장과 정착을 위하여 일정길이 노출시킨다.

<56> 상기 바닥판 콘크리트층(200)이 양생되어 일정강도가 발현되면 인출된 연속화 강연선(26)을 긴장시키고 정착구(28)로 상기 바닥판 콘크리트층(200)의 절결부(220)에 정착시킴으로서 프리스트레스를 도입하여 연속화부에서의 부모멘트를 감소시키는 것이다.

<57> 다음은, 본 발명의 바닥판 콘크리트층(200)을 정착부로 이용한 PSC 합성 거더의 연속화 구조를 설명하면 다음과 같다.

<58> 적어도 2개 이상의 거더 몸체(10)와; 상기 거더 몸체(10)의 길이방향으로 설치되며 중앙부에서 오목한 곡선이 되도록 쉬스관에 내설되는 다수개의 1차 강연선(20)과; 상기 1차 강연선(20)의 상측에 설치되며 중앙부에서 오목한 곡선이 되도록 쉬스관에 내설된 연속화 강연선(24)과; 상기 1차 강연선(20) 및 연속화 강연선(24)을 상기 거더 몸체(10)의 단부에 정착시키기 위한 정착구(28)와; 상기 연속화 강연선(24)이 상기 거더 몸체(10)의 단부 상면에서 인출되도록 단부 상면에 형성된 적어도 1개 이상의 인출공(32)과; 상기 인출공(32)에서 인출되는 연속화 강연선을 상기 거더 몸체(10)의 상부에서 서로 교차시켜 배치하고 긴장 및 정착을 위하여 일정길이 노출시킨 인출된 연속화 강연선(26)과; 상기 인출된 연속화 강연선(26) 및 상기 거더 몸체(10)의 상부에 철근을 배근하고 콘크리트를 타설하여 설치되는 바닥판 콘크리트층(200)과; 상기 인출된 연속화 강연선(26)을 정착시키기 위하여 상기 바닥판 콘크리트층에 형성된 삼각형상의 절결부(220)와; 상기 절결부(220)에서 노출되는 인출된 연속화 강연선(26)을 긴장하고 상기 절결부(220)에 정착시키는 정착구(28)로 구성된 것을 특징으로 하는 바닥판 콘크리트층을 정착부로 이용한 PSC 합성 거더의 연속화 구조이다.

<59> 또한, 상기 거더 몸체(10)의 일측 단부 상면에 형성된 인출공(32)에도 절결부(30)를 더 형성할 수도 있는데, 상기 절결부(30)는 삼각형상으로 이루어지며 ㅇ상기 인출된 연속화 강연선(26)을 바닥판 콘크리트층(200)에 매립시 인출된 연속화 강연선(26)이 과도하게 구부러져 절곡되는 것을 방지한다.

<60> 상기 바닥판 콘크리트층을 정착부로 이용하는 PSC 합성 거더의 연속화 구조의 구성과 작용은 상기 바닥판 콘크리트층을 정착부로 이용하는 PSC 합성 거더의 연속화 시공방법에서 상세히 설명하였으므로 설명을 생략한다.

<61> 여기서, 종래의 방법으로 시공된 PSC 합성 거더에 연속화 강연선의 설치상태를 개략적으로 나타낸 개요도인 도 3과, 본 발명의 방법으로 시공된 PSC 합성 거더에 연속화 강연선의 설치상태를 개략적으로 나타낸 개요도인 도 7을 비교해 보면, 도 3으로부터 알 수 있는 바와 같이, 종래의 것은 연속화 강연선의 곡선 구간이 3개소 이상이면, 양측에서 긴장시킨다고 하더라도 긴장 효율이 떨어져 긴장의 효과를 얻을 수 없으므로 도 3과 같이 최대 2 경간의 교량에서만 적용되는 것인데 반하여, 본 발명은 도 7에 도시한 바와 같이 연속화 강연선이 연속하여 긴장되면서 바닥판 콘크리트층에 정착되므로 3 경간이상의 교량에서도 긴장 효율의 저하 없이 연속화 할 수 있는 것이다.

<62> 지금까지 본 발명을 바람직한 실시예로서 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않고 발명의 요지를 이탈하지 않는 범위 내에서 다양하게 변형하여 실시할 수 있음은 물론이다.

도면의 간단한 설명

<63> 도 1a는 종래 연속교에서 2개의 PSC 거더의 설치상태 측면도,

<64> 도 1b는 종래 연속교에서 PSC 거더의 일측 정착장치 확대 측면도,

<65> 도 1c는 종래 연속교에서 PSC 거더의 일측 단부 확대 사시도,

<66> 도 2a는 도 1a의 A - A선 단면도,

<67> 도 2b는 도 1a의 B - B선 단면도,

<68> 도 2c는 도 1a의 C - C선 단면도,

<69> 도 2d는 도 1a의 D - D선 단면도,

<70> 도 3은 종래 PSC 거더에 연속화 강연선의 설치상태를 개략적으로 나타낸 개요도,

<71> 도 4a는 본 발명에 따른 PSC 합성 거더의 일측 사시도,

<72> 도 4b는 본 발명에 따른 PSC 합성 거더의 타측 사시도,

<73> 도 4c는 본 발명에 따른 2개의 PSC 합성 거더를 교각 상부에 위치시킨 상태의 사시도,

<74> 도 4d는 도4c의 측면도,

<75> 도 4e는 상기 도 4d의 상부에 바닥판 콘크리트층을 형성하고 연속화 강연선을 정착시킨 상태의 측면도.

<76> 도 4f는 상기 도 4e에서 연속화부의 확대도,

<77> 도 5a는 본 발명에 따른 3경간 이상의 연속화 교량에서 중간부에 사용되는 중간부용 PSC 합성 거더의 사시도,

<78> 도 5b는 상기 도 5a의 측면도,

<79> 도 5c는 본 발명에 따른 3경간의 PSC 합성 거더 상부에 바닥판 콘크리층을 형성하고 연속화 강연선을 정착시킨 상태의 측면도.

<80> 도 6a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 PSC 합성 거더의 일측 사시도,

<81> 도 6b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 2경간의 PSC 합성 거더를 교각 상부에 위치시킨 상태의 일부 사시도,

<82> 도 6c는 본 발명의 다른 실시예에 따른 3경간의 PSC 합성 거더를 교각 상부에 위치시킨 상태의 일부 사시도,

<83> 도 7은 본 발명 바닥판 콘크리층을 정착부로 이용한 PSC 합성거더에 연속화 강연선의 설치상태를 개략적으로 나타낸 개요도.

<84> 도 8은 본 발명 바닥판 콘크리트층에 연속화 강연선을 정착 시킨 상태를 나타낸 사시도.

<85> 〈도면의 주요부분에 대한 부호의 설명〉

<86> 10 : 거더 몸체 20 : 1차 강연선

<87> 24 : 연속화 강연선 26 : 인출된 연속화 강연선

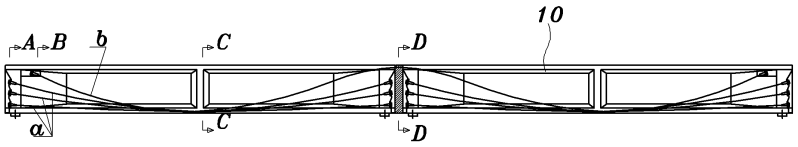
<88> 28 : 정착구 30 : 절결부 32 : 인출공
100 : 교각

<89> 200 : 바닥판 콘크리트층 220 : 절결부

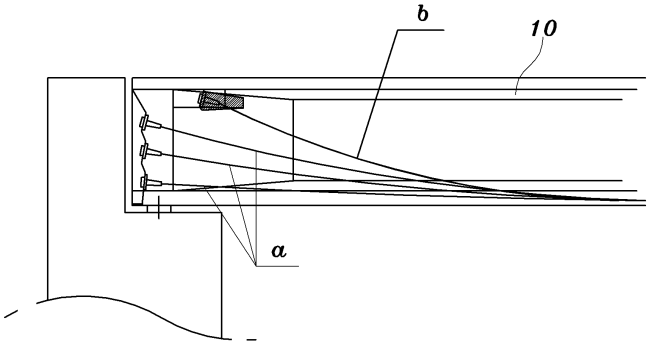
<90>

도면

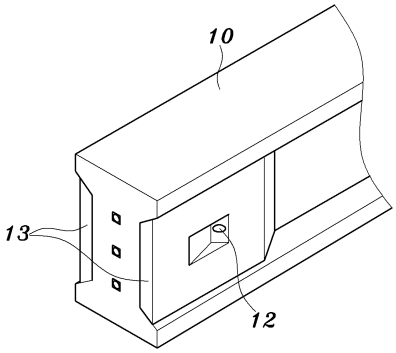
도면1a



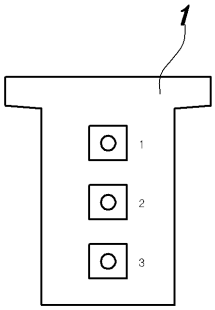
도면1b



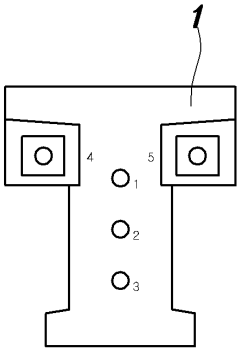
도면1c



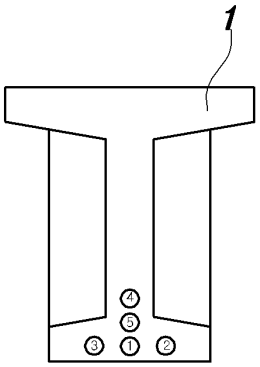
도면2a



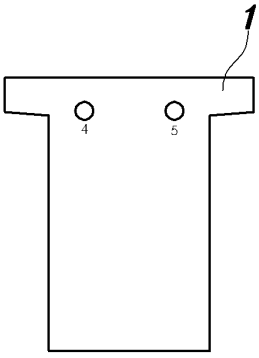
도면2b



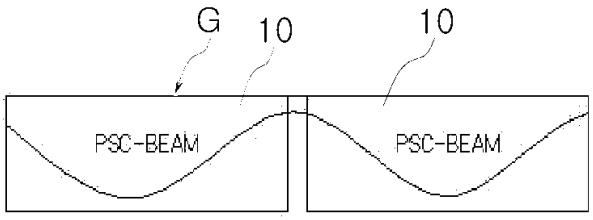
도면2c



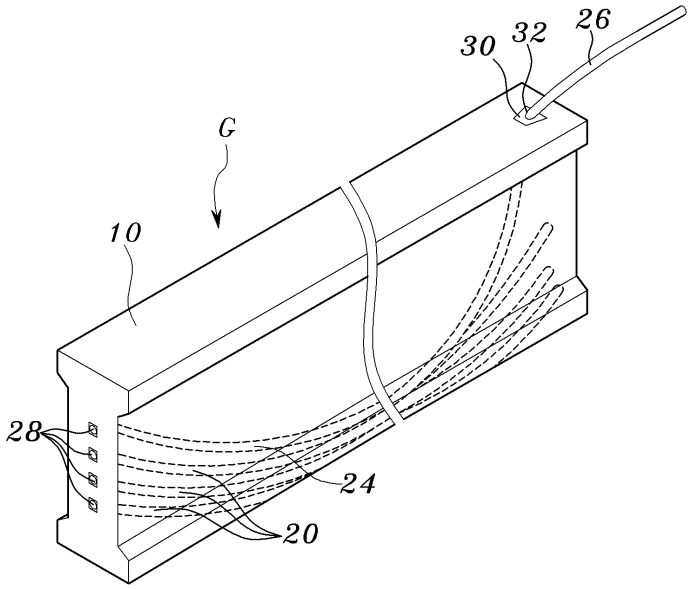
도면2d



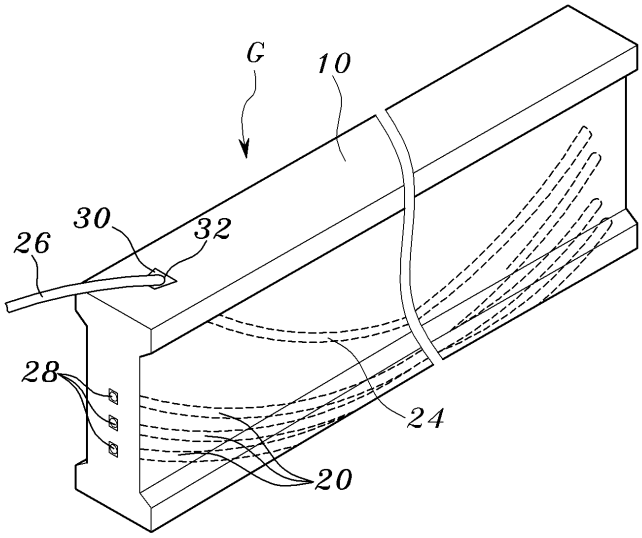
도면3



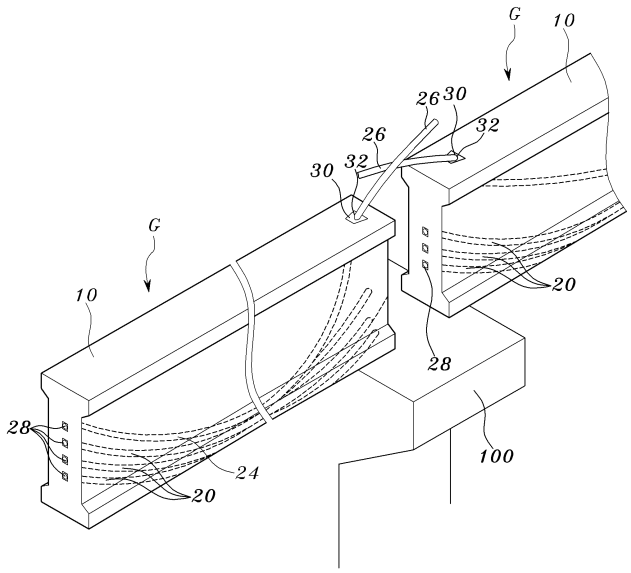
도면4a



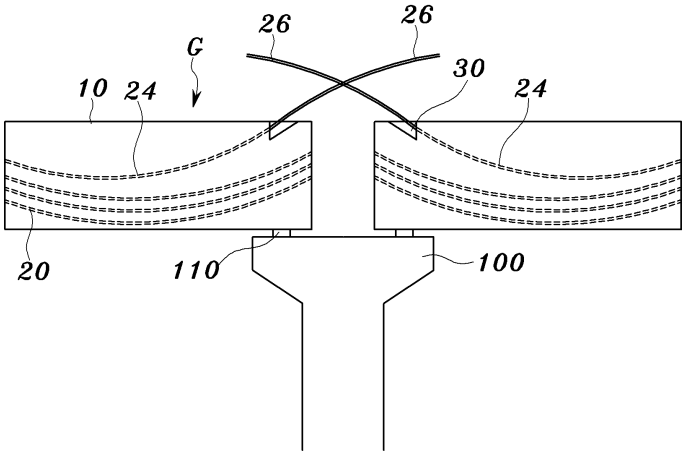
도면4b



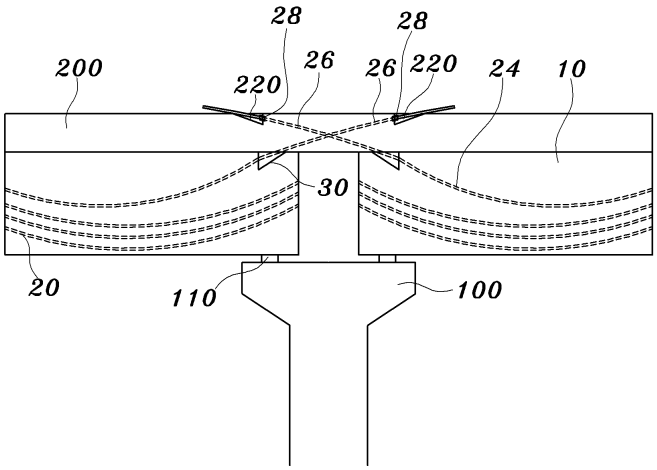
도면4c


G
10
26
30
32
26
30
32
G
10
20
28
28
24
20
100

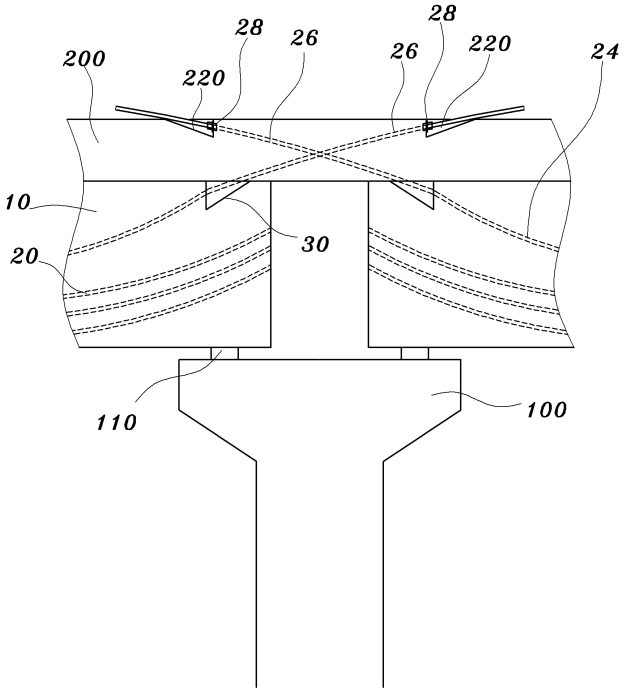
도면4d


26
26
G
30
10
24
24
20
110
100

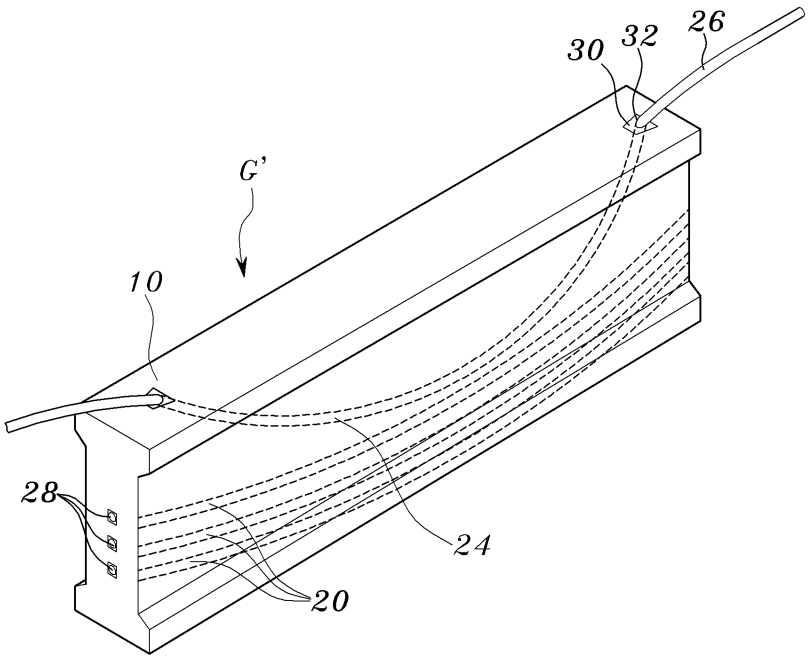
도면4e


28
28
200
26
26
220
220
24
10
30
20
110
100

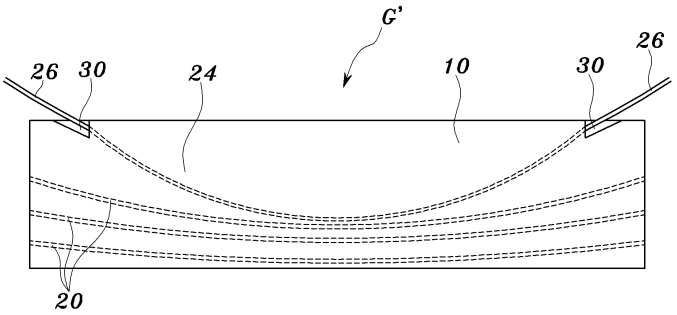
도면4f


28
28
26
26
220
200
220
24
10
30
20
110
100

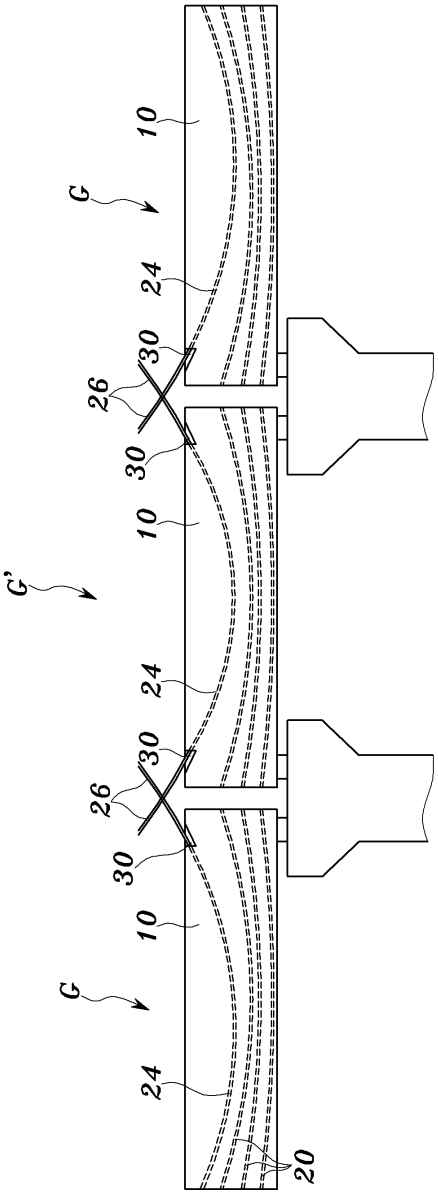
도면5a



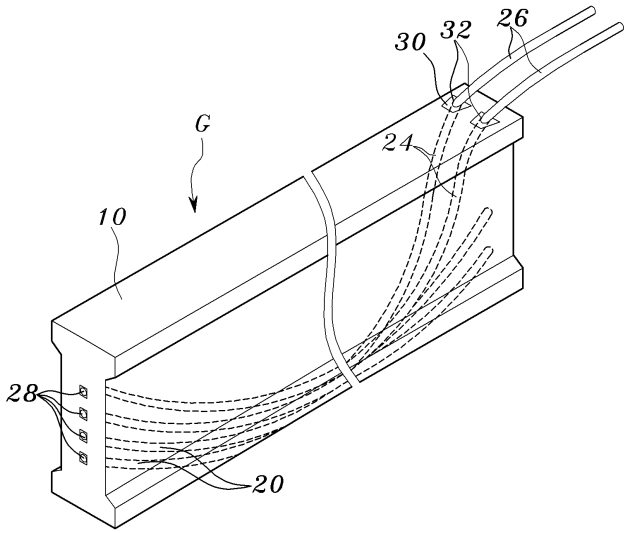
도면5b



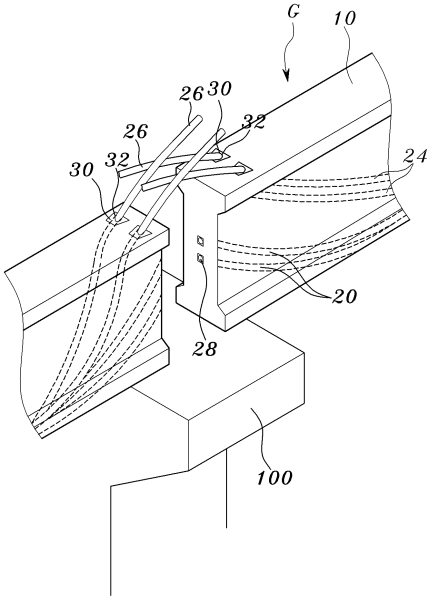
도면5c



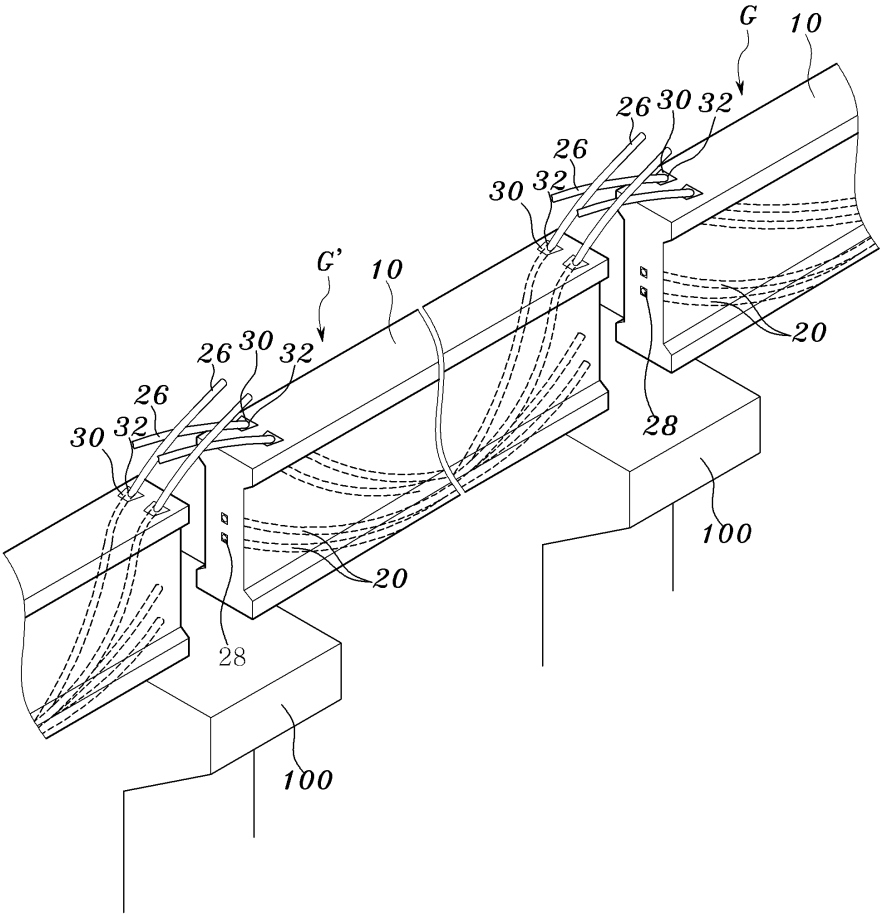
도면6a



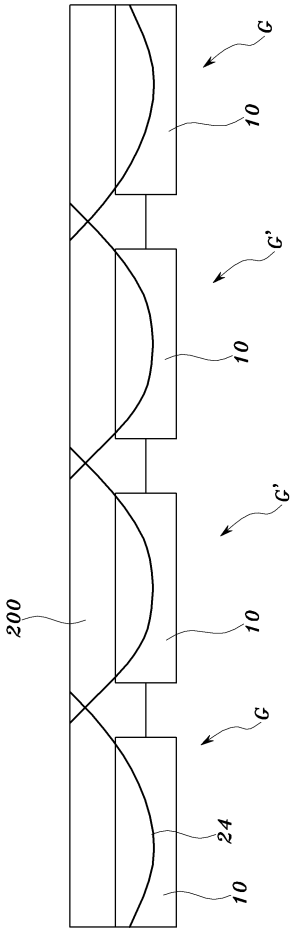
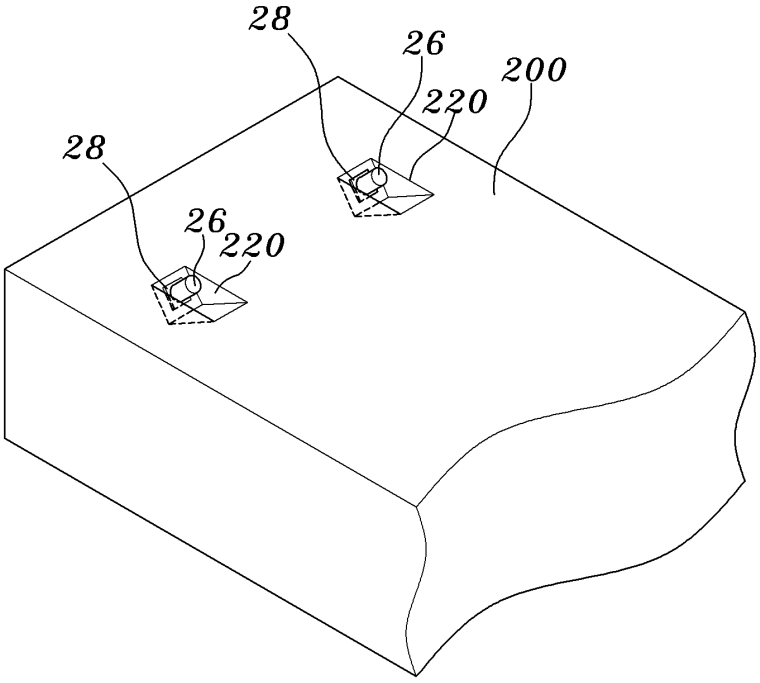
도면6b



도면6c



도면7



도면8